



Tecnologías y Servicios para Laboratorios y Hospitales

SEGURIDAD ELÉCTRICA

EN LABORATORIOS Y HOSPITALES

¿QUIÉN ES multitec ?

Multitec Tecnologías y Servicios S.A. De C.V. Es una empresa dedicada a la distribución, Equipamiento, Amueblamiento y Servicios de Mantenimiento para Laboratorios Industriales, de Investigación, Diagnostico y Hospitalarios.

Misión

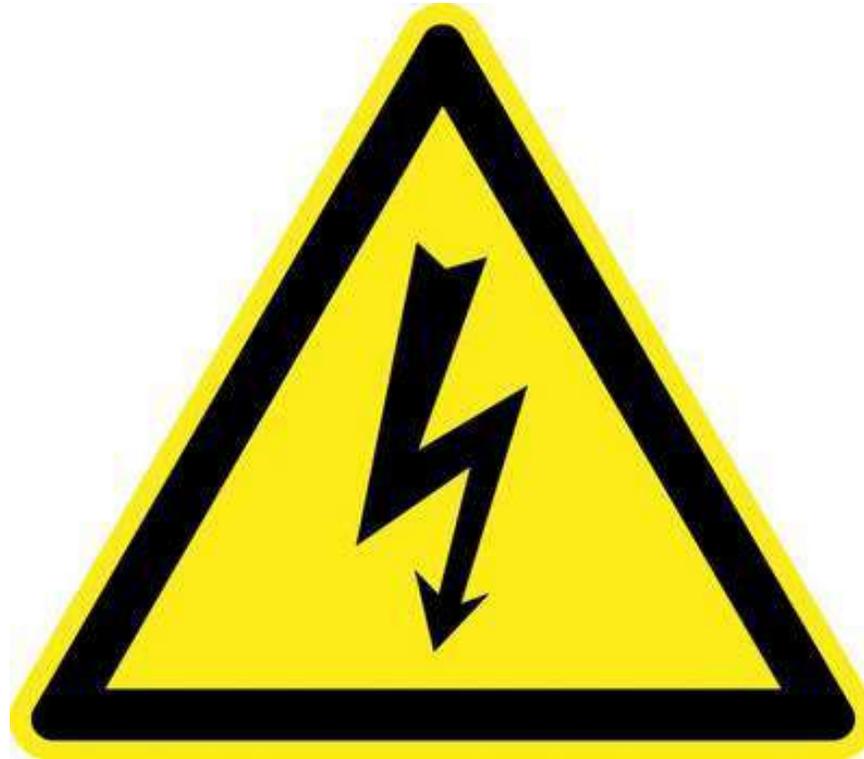
Ofrecer a nuestros clientes servicios de mantenimiento y equipos para el sector medico-hospitalario, Laboratorios Clínicos, Laboratorios de control de calidad y Laboratorios de Investigación con la mas alta calidad, personal comprometido y capacitado para la resolución de problemas a lo largo del territorio nacional y latinoamerica.

Visión

Ser una empresa internacional que provea servicios y tecnologías de calidad con personal comprometido y profesional para el sector medico-hospitalario, Laboratorios de control de calidad y Laboratorios de Investigación, logrando el crecimiento de la empresa por medio del desarrollo profesional y de calidad.

SEGURIDAD ELÉCTRICA

- ▶ La seguridad eléctrica es el campo de la ingeniería eléctrica responsable del buen uso y el mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos para la seguridad de las personas.



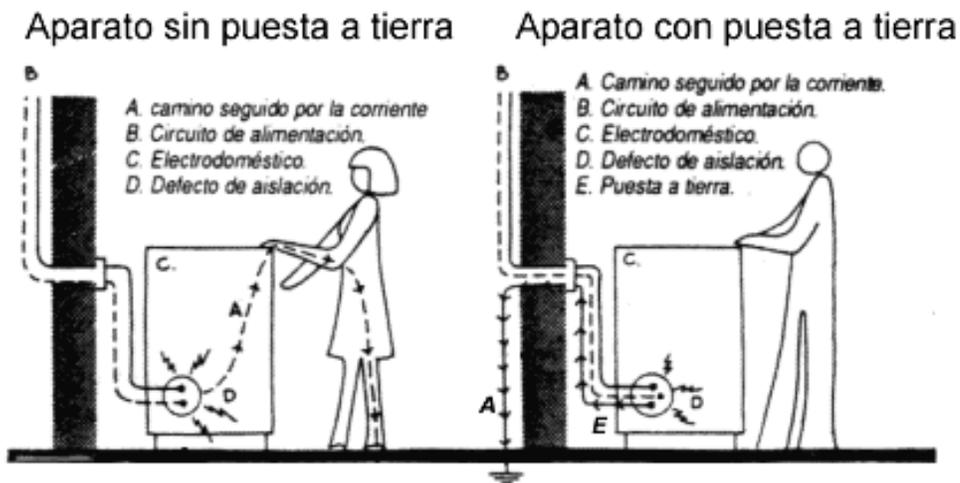
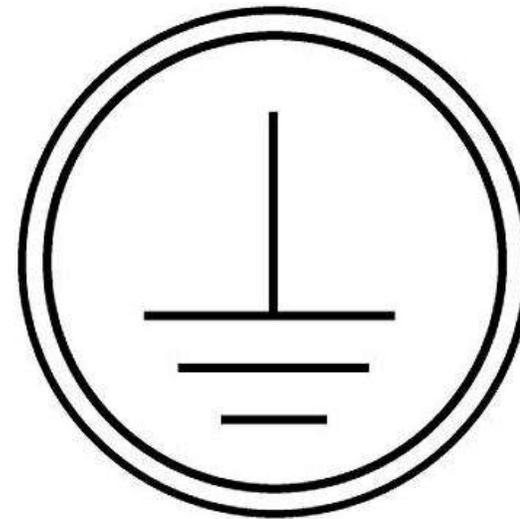
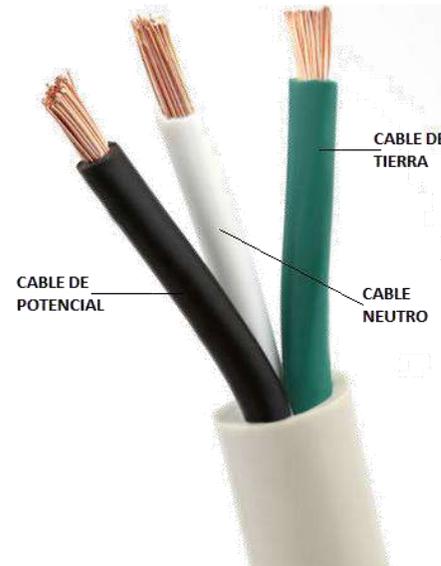
SEGURIDAD ELÉCTRICA EN LABORATORIOS Y HOSPITALARIA

- ▶ Es el conjunto de actividades de prevención orientadas a reducir el riesgo para el paciente, el operador, el entorno, el equipo y las instalaciones eléctricas.

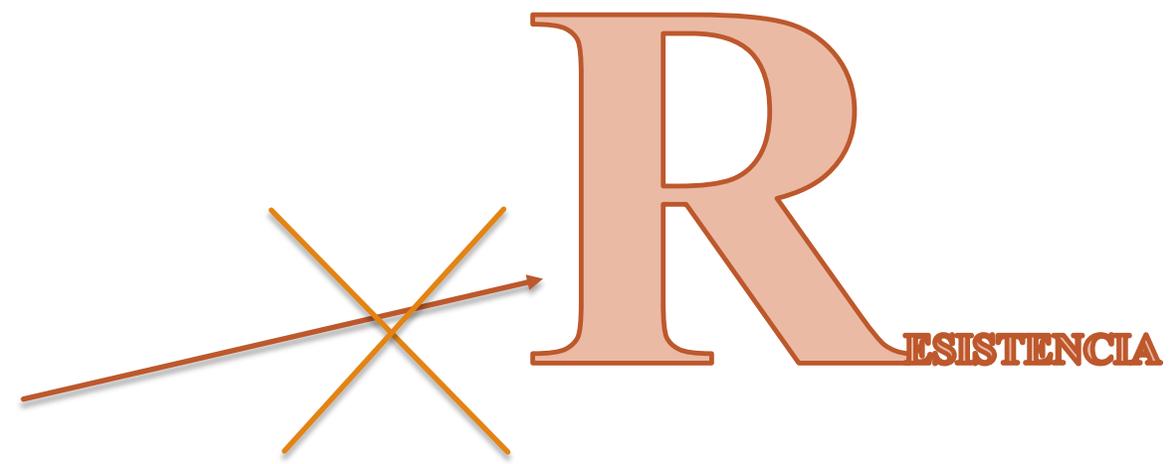


CONCEPTOS

- ▶ Tierra física
- ▶ Corrientes de fuga
- ▶ Corriente de fuga a tierra
- ▶ Resistencia



CORRIENTE



RESISTENCIA =



CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN MÉXICO

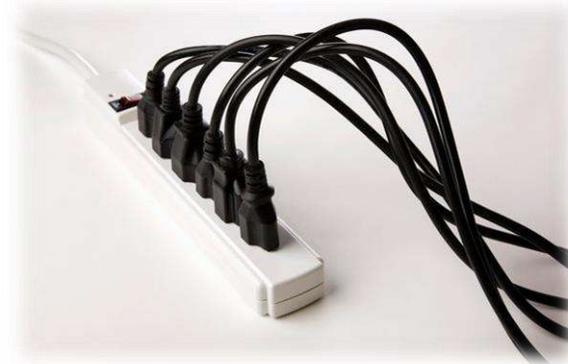
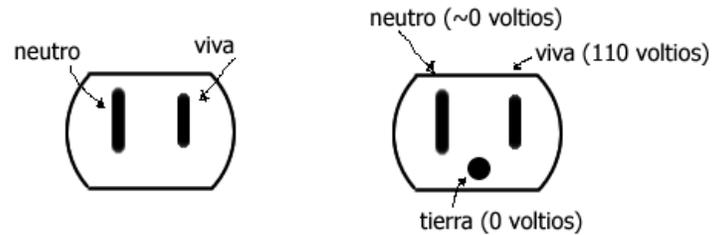
► Laboratorios Bell demostró que la mayoría de las localidades urbanas experimentan disturbios en el suministro eléctrico, 87% de los cuales son debajo de los 96 volts lo que provoca el mal funcionamiento y falla de los equipos e instalaciones.



(Kerchner, *Power Line Problems an Introduction*, www.kerchner.com, 1992 y www.bell-labs.com, 2006).

OTROS FACTORES DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN MÉXICO

- ▶ Cortes de Corriente
- ▶ Tierra Física Abierta
- ▶ Polaridad Invertida
- ▶ Sobrecarga de Línea
- ▶ Aspectos Climatológicos



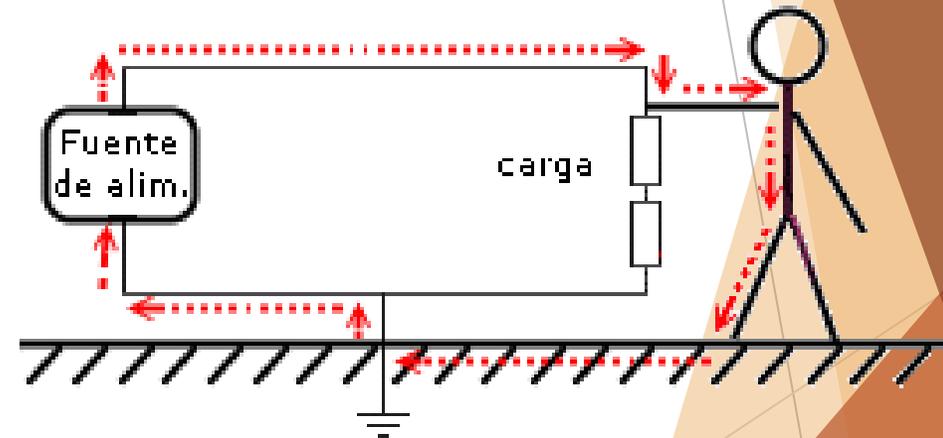
ZONAS DE RIESGO ELÉCTRICO

▶ ÁREAS SIN O POCO RIESGO

- Áreas generales (pasillos, zona de recepción, etc.)

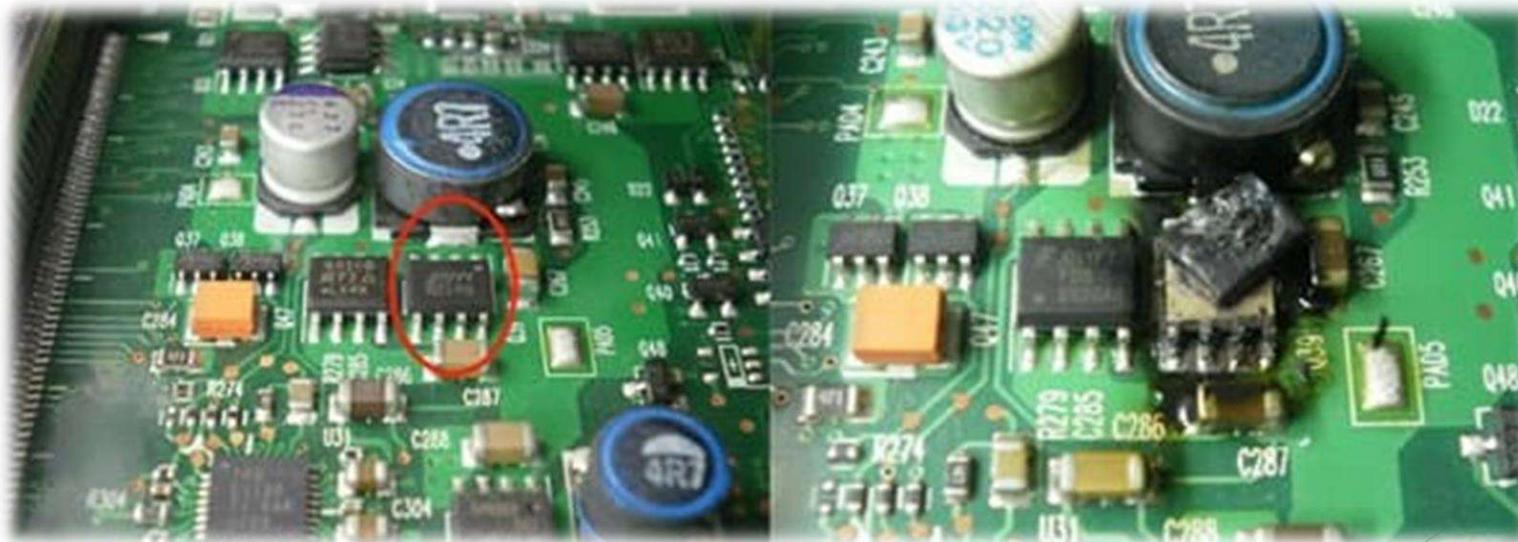
▶ ÁREA CON RIESGO ALTO

- Laboratorios de control de calidad, de investigación, de practicas escolares.
- Áreas de cuidados intensivos como quirófanos, terapia intensiva, urgencias.



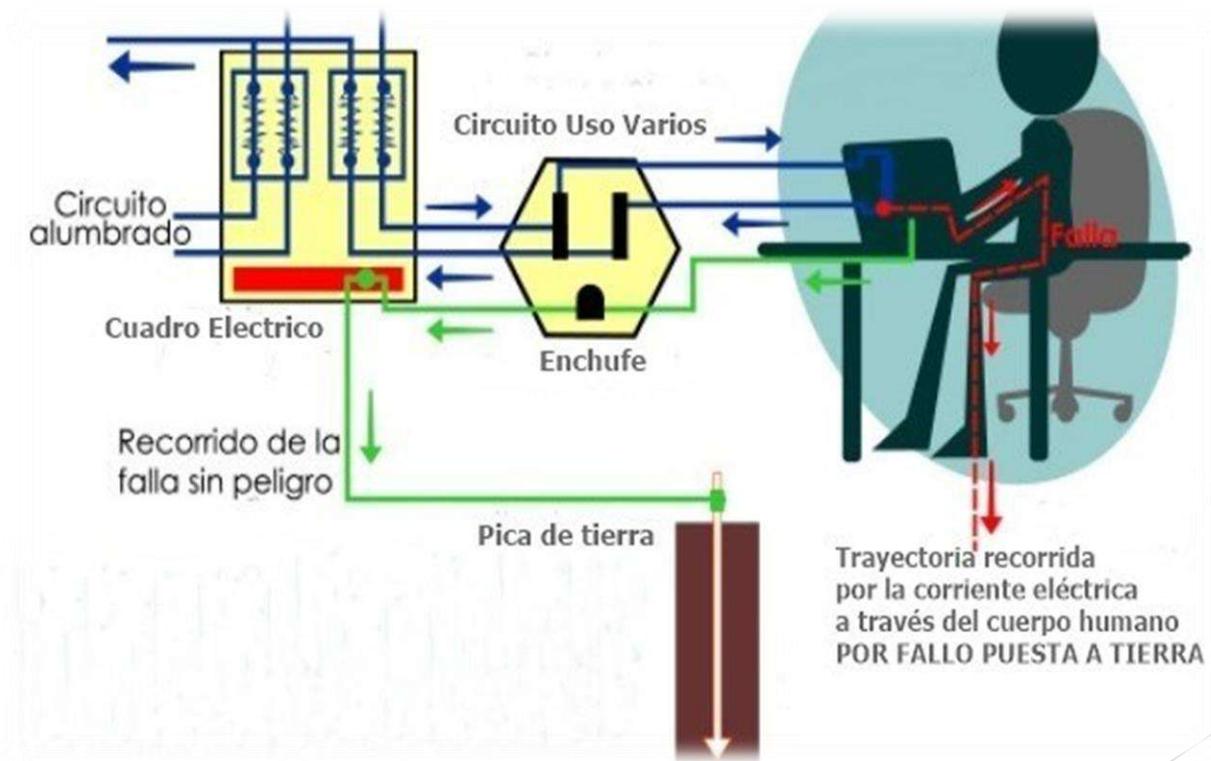
CONSECUENCIAS EN LOS EQUIPOS

- ▶ Costos de reparación y/o reemplazo
- ▶ Tiempos muertos en la reparación del equipo
- ▶ Tarjetas electrónicas quemadas
- ▶ Elementos eléctricos dañados (motores, contactores, fusibles)



CONSECUENCIAS FISIOLÓGICAS

- ▶ Para que la energía eléctrica produzca efecto alguno en el organismo, el cuerpo humano, debe formar parte de un circuito eléctrico cerrado.



INTENSIDAD	EFFECTOS FISIOLÓGICOS QUE SE PRESENTAN EN CONDICIONES NORMALES
0 – 0.5 ma	No se Observan sensaciones ni efectos. El umbral de percepción se sitúa en 0.5 Ma
0.5 – 10 mA	Calambres y movimientos reflejos musculares. El umbral de no soltar se sitúa en 10 Ma
10 – 25 mA	Contracciones musculares. Agarrotamiento de piernas y brazos con dificultad de soltar objetos. Aumento de la presión arterial y dificultades respiratorias.
25 – 40 mA	Irregularidades cardiacas. Quemaduras, asfixia a partir de 4 s
40 – 100 mA	Efectos anteriores con mayor intensidad y gravedad. Fibrilación y arritmias cardiacas.
~1 A	Fibrilación y paro cardiaco. Quemaduras muy graves. Alto riesgo de muerte
1 – 5 A	Quemaduras muy graves. Paro cardiaco con elevada probabilidad de muerte.

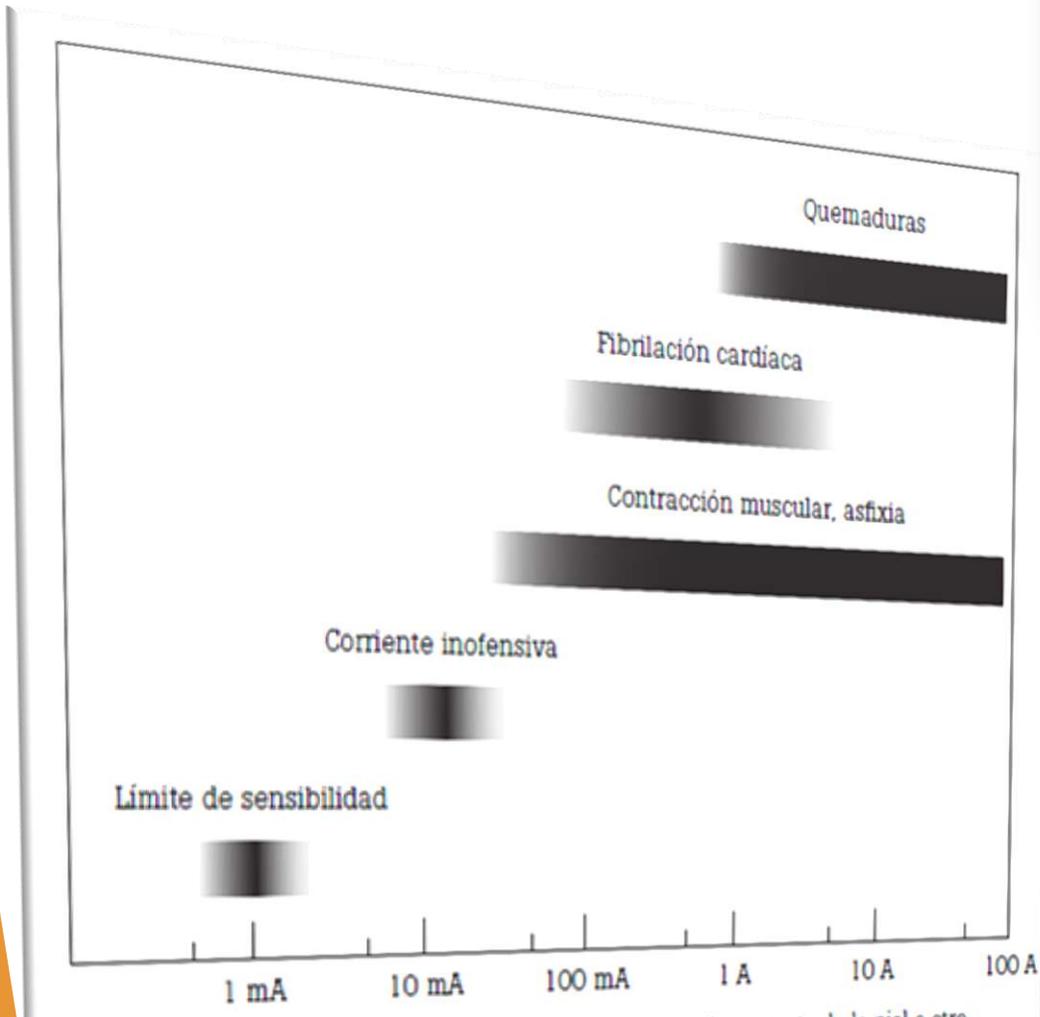


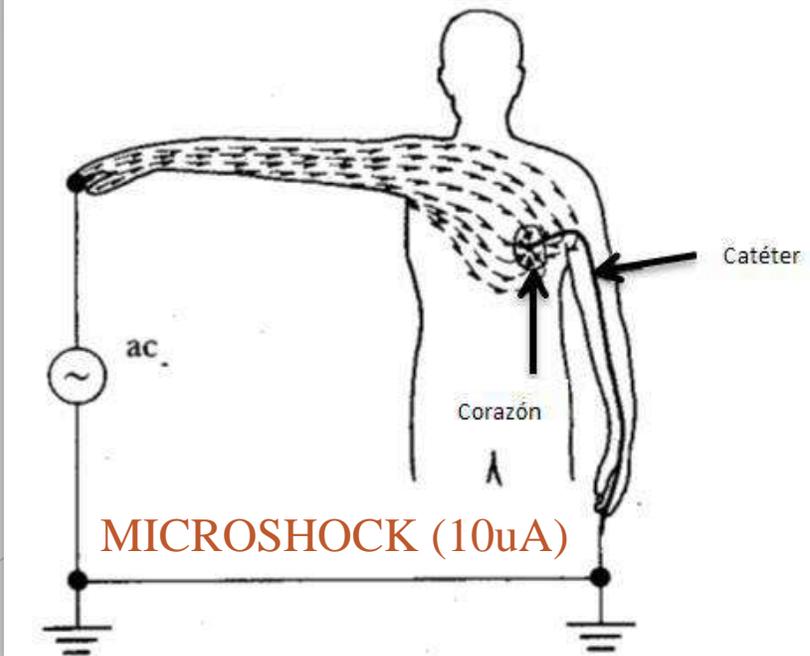
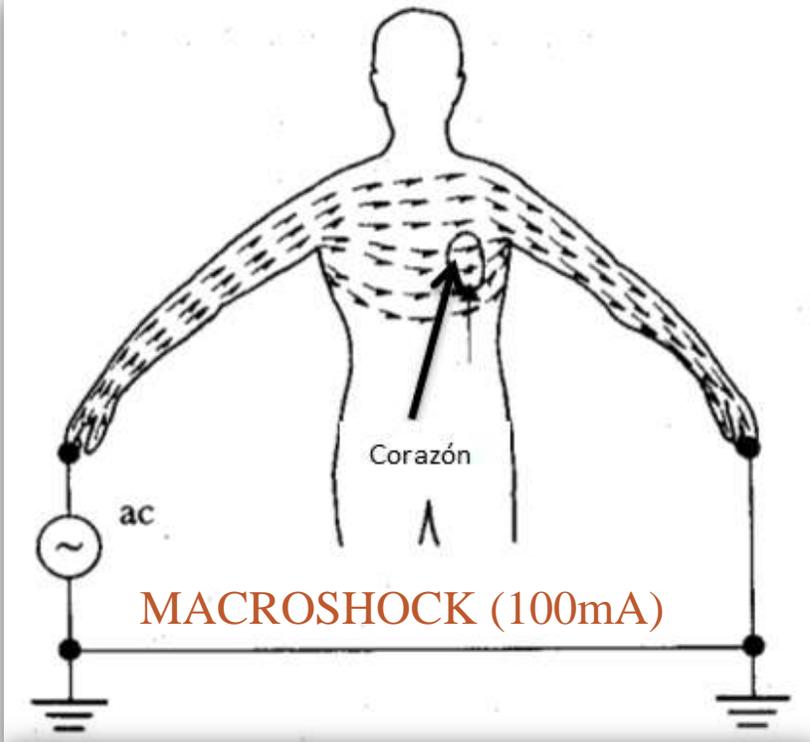
Figura 1: Efectos del flujo de corriente desde un punto de contacto de la piel a otro.

Figura 1: Efectos del flujo de corriente desde un punto de contacto de la piel a otro.

1 mA 10 mA 100 mA 1 A 10 A 100 A

EFECTOS DE LA CORRIENTE ELECTRICA EN EL INDIVIDUO

- ▶ La magnitud de la corriente que circula por el tejido.
- ▶ El tiempo de exposición.
- ▶ La zona por la cual circula (superficie o tejido interno)



NORMAS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

▶ **NOM- 001-SEDE-2012**

Instalaciones eléctricas (utilización).

▶ **NOM-022-ENER/SCFI-2008**

Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

▶ **AAMI ES1 / NFPA 99**

Standard for Health Care Facilities (Estándar para establecimientos de asistencia médica).

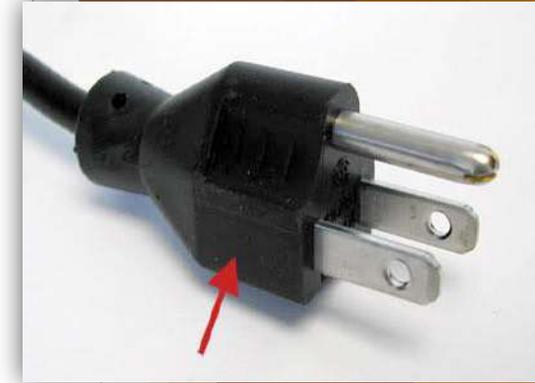
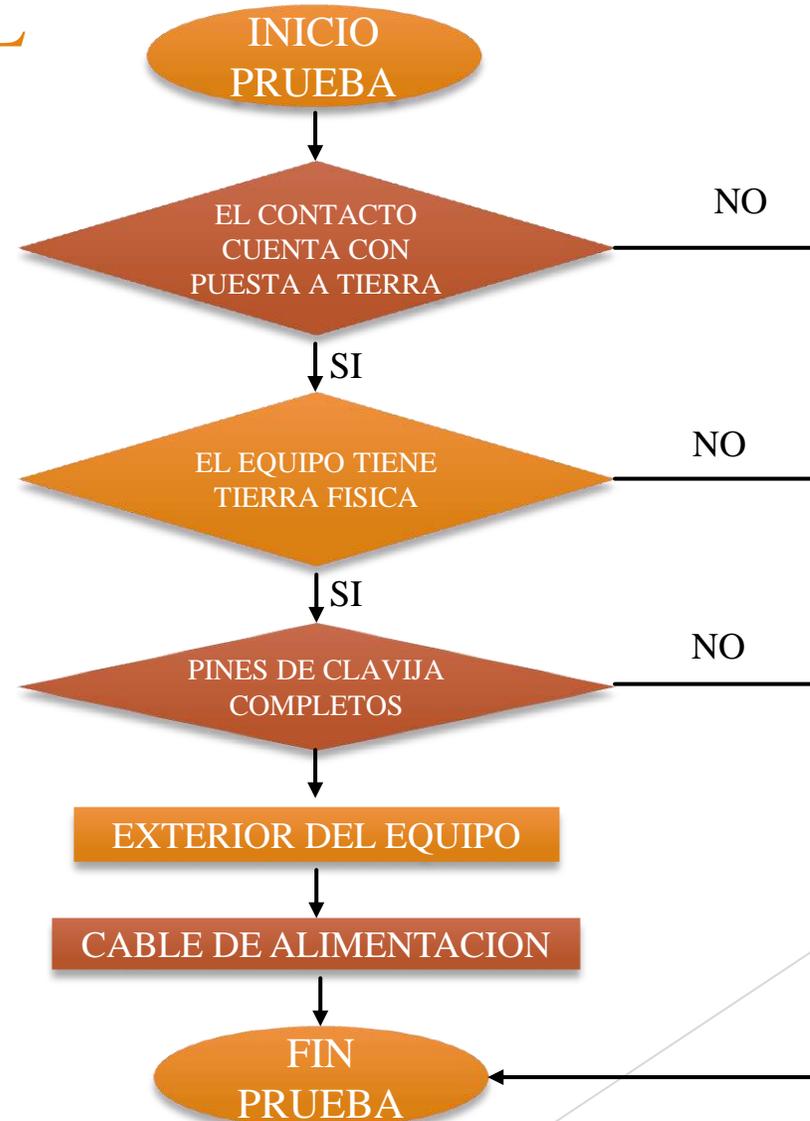
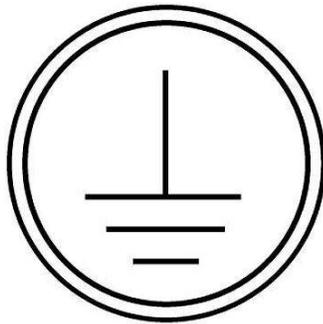
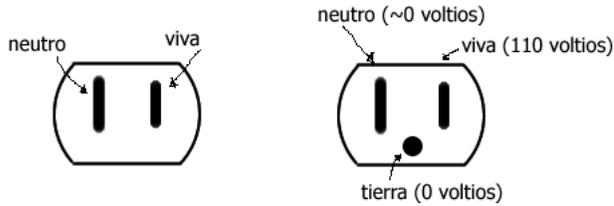
▶ **IEC 62353**

Equipos electro médicos. Ensayos recurrentes y ensayos después de reparación del equipo electro médico.

▶ **IEC60601-1**

La principal norma para los equipo médicos es la IEC 60601. los requerimientos generales para la protección contra peligros de electrocución se tratan en IEC 60601-1.

PRUEBA GENERAL VISUAL DE SEGURIDAD ELECTRICA



PROTOCOLO DE SEGURIDAD ELÉCTRICA EN EQUIPO MÉDICO



multitec
Tecnologías y Servicios para Laboratorios y Hospitales

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
PRUEBA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

Fecha	PRUEBA	Código
Inicio	REALIZADO	
Fin	REALIZADO	

COMPARTAMENTO: CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIOS DE LA UNICV
 SERVICIO: INGENIERÍA BIOMÉDICA
 EFECTIVO: EFECTIVO
 FECHA: EFECTIVO

WATERMAN | COPPINI | PAPERINI
 REUNIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO
 MODELO:

ESTADO DEL EQUIPO: CUMPLE NO CUMPLE

OBSERVACIONES:

PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACION
CONFACIO CON PALMERA A TIERRA	CUMPLE NO CUMPLE	
EQUIPO FASE FERRA FERRA	CUMPLE NO CUMPLE	
EXTERIOR DEL EQUIPO	CUMPLE NO CUMPLE	
EL CABLE DE ALIMENTACION	CUMPLE NO CUMPLE	
PIES DE LA CLAVIA	CUMPLE NO CUMPLE	

OBSERVACIONES:

PRUEBA	INTERVALO	RESULTADO	OBSERVACION
CABLE MOVIBLE	< 100V		
CABLE FIJO	< 100V		

OBSERVACIONES:

PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACION
VOLTAJE LI - LI (V)		
VOLTAJE LI - ORO (V)		
VOLTAJE LI - ORO (V)		

OBSERVACIONES:

Fig. 1

multitec Tecnología y Servicios S.A. de C.V.
 Miércoles 407 Plaza, Los Tuxtlas
 Mérida de la Independencia, Yucatán
 C.P. 97100
 Tel. (999) 921 11 11
 www.multitec.com.mx

multitec
Tecnologías y Servicios para Laboratorios y Hospitales

PRUEBA 4. CORRIENTE DE CONSUMO

PRUEBA	INTERVALO	RESULTADO	OBSERVACION
CORRIENTE DE CONSUMO	< 100µA		

OBSERVACIONES:

PRUEBA	RESULTADO (200µA)	OBSERVACION
EQUIPO PREVENIDO Y POLARIZACION NORMAL		
CI MEDIO O ERRADO		
CI MEDIO ABIERTO		
EQUIPO PREVENIDO Y POLARIZACION INVERSA		
CI MEDIO O ERRADO		
CI MEDIO ABIERTO		
EQUIPO APAGADO Y POLARIZACION NORMAL		
CI MEDIO O ERRADO		
CI MEDIO ABIERTO		
EQUIPO APAGADO Y POLARIZACION INVERSA		
CI MEDIO O ERRADO		
CI MEDIO ABIERTO		

OBSERVACIONES:

PRUEBA	RESULTADO (200µA)	OBSERVACION
EQUIPO PREVENIDO Y POLARIZACION NORMAL		
CI CON TIERRA O ERRADO Y MEDIO O ERRADO		
CI CON TIERRA ABIERTO Y MEDIO O ERRADO		
CI CON TIERRA O ERRADO Y MEDIO ABIERTO		
CI CON TIERRA ABIERTO Y MEDIO ABIERTO		
EQUIPO PREVENIDO Y POLARIZACION INVERSA		
CI CON TIERRA O ERRADO Y MEDIO O ERRADO		
CI CON TIERRA ABIERTO Y MEDIO O ERRADO		
CI CON TIERRA O ERRADO Y MEDIO ABIERTO		
CI CON TIERRA ABIERTO Y MEDIO ABIERTO		
EQUIPO APAGADO Y POLARIZACION NORMAL		
CI CON TIERRA O ERRADO Y MEDIO O ERRADO		
CI CON TIERRA ABIERTO Y MEDIO O ERRADO		
CI CON TIERRA O ERRADO Y MEDIO ABIERTO		
CI CON TIERRA ABIERTO Y MEDIO ABIERTO		
EQUIPO APAGADO Y POLARIZACION INVERSA		
CI CON TIERRA O ERRADO Y MEDIO O ERRADO		
CI CON TIERRA ABIERTO Y MEDIO O ERRADO		
CI CON TIERRA O ERRADO Y MEDIO ABIERTO		
CI CON TIERRA ABIERTO Y MEDIO ABIERTO		

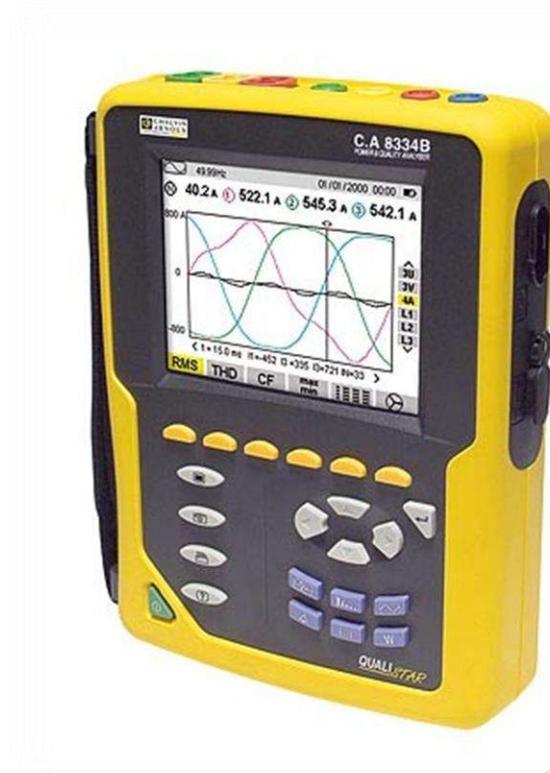
OBSERVACIONES:

Fig. 2

multitec Tecnología y Servicios S.A. de C.V.
 Miércoles 407 Plaza, Los Tuxtlas
 Mérida de la Independencia, Yucatán
 C.P. 97100
 Tel. (999) 921 11 11
 www.multitec.com.mx

COMO MEDIR LA CALIDAD DE LA ENERGÍA ELECTRICA GENERAL

- ▶ Análisis de Distorsión Armónica.
- ▶ Análisis del Factor de Potencia.
- ▶ Monitoreo la demanda máxima de potencia
- ▶ Informes con gráficos.



PROTECCIÓN DEL EQUIPO Y ÁREAS

- ▶ Corriente regulada
- ▶ Supresor de picos
- ▶ Respaldo de energía
- ▶ Tierras físicas adecuadas
- ▶ Cargas balanceadas



BENEFICIOS DE LA SEGURIDAD ELÉCTRICA

- ✓ LA INTEGRIDAD FÍSICA DEL PACIENTE Y/O USUARIO.
- ✓ PROLONGACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DEL EQUIPO.





Tecnologías y Servicios para Laboratorios y Hospitales

AGRADECE SU
ATENCIÓN